

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-015859  
(43)Date of publication of application : 18.01.2002

(51)Int.Cl. H05B 33/02  
H05B 33/14

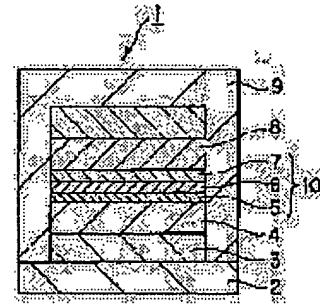
(21)Application number : 2000-200353 (71)Applicant : SONY CORP  
(22)Date of filing : 30.06.2000 (72)Inventor : SHIMODA KAZUTO  
OKITA HIROYUKI  
OSAKO JUNICHI

## (54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENT ELEMENT AND ORGANIC ELECTROLUMINESCENT DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an organic EL element and an organic EL display device, provided with superior flexibility and having superior light-emitting characteristics and the durability.

**SOLUTION:** A first electrode 4, an organic electroluminescent layer 10, having the light-emitting material composed of the organic compound, and a second electrode 8 are provided on a substrate in this order. The substrate is formed of a film-like metal substrate 2, and the second electrode 8 has translucency. A structure provided with the first electrode 4, the organic electroluminescent layer 10 and the second electrode 8 is formed directly on the substrate.



- 1：有機EL素子
- 2：フィルム状金属基板
- 3：保護層
- 4：第1電極(陰極)
- 5：電子供給層
- 6：発光層
- 7：正孔捕獲層
- 8：第2電極(陽極)
- 9：保護層
- 10：有機EL層

### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-15859

(P2002-15859A)

(43)公開日 平成14年1月18日 (2002.1.18)

(51)Int.Cl'

H 05 B 33/02  
33/14

識別記号

F I

H 05 B 33/02  
33/14

テ-マコト(参考)

3 K 0 0 7  
A

審査請求 未請求 請求項の数9 O.L (全14頁)

(21)出願番号 特願2000-200353(P2000-200353)

(22)出願日 平成12年6月30日 (2000.6.30)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 下田 和人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(72)発明者 沖田 裕之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

(74)代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

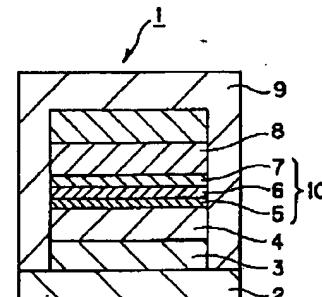
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネッセンス素子及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置

(57)【要約】

【課題】 良好的な可撓性を備え、且つ発光特性及び耐久性に優れた有機EL素子及び有機EL表示装置を提供する。

【解決手段】 基板上に、第1電極4と、有機化合物からなる発光材料を有する有機エレクトロルミネッセンス層10と、第2電極8とをこの順で備え、上記基板が、フィルム状金属基板2であり、上記第2電極8が、透光性を有するであり、上記第1電極4と、上記有機エレクトロルミネッセンス層10と、上記第2電極8とを備える構造体が上記基板上に直接形成されてなる。



- 1：有機EL素子
- 2：フィルム状金属基板
- 3：絶縁層
- 4：第1電極(陰極)
- 5：電子輸送層
- 6：発光層
- 7：正孔輸送層
- 8：第2電極(陽極)
- 9：保護層
- 10：有機EL層

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板上に、第1電極と、有機化合物からなる発光材料を有する有機エレクトロルミネッセンス層と、第2電極とをこの順で備え、  
上記基板が、フィルム状金属基板であり、  
上記第2電極が、透光性を有する電極であり、  
上記第1電極と、上記有機エレクトロルミネッセンス層と、上記第2電極とを備える構造体が上記基板上に直接形成されてなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項2】 上記フィルム状金属基板の厚みが、50μm以上500μm以下であることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項3】 上記第2電極が、塗化物からなる透光性を有する電極であることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項4】 上記塗化物が、TiNであることを特徴とする請求項3記載の有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項5】 画面部と、当該画面部を駆動する回路部とを備え、  
上記画面部は、フィルム状金属基板上に直接形成された有機エレクトロルミネッセンス素子と、当該有機エレクトロルミネッセンス素子と上記回路部とを接続する配線とを有し、巻回収納可能とされてなることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項6】 上記回路部が、上記画面部の所定の一側端部に配されることを特徴とする請求項5記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項7】 上記画面部は、上記画面部における上記回路部が配された辺と直交する辺を折曲させて巻回収納可能とされることを特徴とする請求項5記載の有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項8】 上記フィルム状金属基板の厚みが50μm以上500μm以下であることを特徴とする請求項5記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項9】 上記画面部と上記回路部とを収納可能な収納部を備えることを特徴とする請求項5記載のエレクトロルミネッセンス表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示素子や発光素子等として利用される有機エレクトロルミネッセンス素子(有機EL素子)及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置(有機EL表示装置)に関する。

【0002】

【従来の技術】エレクトロルミネッセンス素子(以下EL素子と呼ぶ。)は、蛍光性化合物に電場を加えることで励起し、発光させる素子である。そして、EL素子は自己発光性であるため視認性が高く、また完全固体素子

であるため、耐衝撃性に優れている等の特徴を有することから、発光材料として無機及び有機化合物を用いた種々のEL素子が研究、開発されている。このようなEL素子は、使用する蛍光性化合物により無機EL素子と、有機EL素子とに分類できる。

【0003】そのうち、有機EL素子は、外部から電子とホール(正孔)とを注入し、それらが有機化合物からなる発光層中で再結合し、このときの再結合エネルギーによって発光中心を励起するものである。また、有機EL素子は、直流で動作し、且つ無機EL素子に比べるとはるかに低電圧で駆動する。また、発光層及びキャリア輸送層を陰極及び陽極の両電極で挟んだサンドイッチ構造であり、電極の少なくとも一方を透明にすることよって、面状発光体を得ることができる等の特徴を有する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上述したような有機EL素子の用途としては、薄膜パネル、ベルト状、円筒状等の種々の形状、例えば線、図面、画像等の表示用途があり、このような用途に使用する有機EL素子を作製するには、基板として、薄く且つ可撓性を有する基板を用いるのが好ましい。このような薄く且つ可撓性を有する基板として、例えば、特開平2-251429号公報や特開平6-124785号公報では、高分子フィルムが用いられている。しかしながら、これらの有機EL素子の場合は、基板である高分子フィルムを透過して有機EL素子内に侵入する酸素や水蒸気により有機膜が劣化してしまうため、発光特性が不十分となり、また、耐久性に不安がある。すなわち、良好な可撓性を備え、且つ発光特性及び耐久性に優れた有機EL素子及び有機エレクトロルミネッセンス表示装置(以下、有機EL表示装置と呼ぶ。)は、まだ確立されていないのが現状である。

【0005】したがって、本発明は、上述した従来の実情に鑑みて創案されたものであり、良好な可撓性を備え、且つ発光特性及び耐久性に優れた有機EL素子及び有機EL表示装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子(以下有機EL素子と呼ぶ。)は、基板上に、第1電極と有機化合物からなる発光材料を有する有機エレクトロルミネッセンス層と第2電極とをこの順で備え、基板がフィルム状金属基板であり、第2電極が透光性を有する電極であり、第1電極と有機エレクトロルミネッセンス層と第2電極とを備える構造体が基板上に直接形成されてなることを特徴とするものである。

【0007】本発明に係る有機EL素子は、基板としてフィルム状金属基板が用いられているため、酸素や水蒸気等が基板を透過して有機EL素子内に侵入・拡散することが防止される。したがって、有機EL素子の外部の

酸素や水蒸気等が有機EL素子内に侵入・拡散することにより、有機EL素子内部が劣化することがない。

【0008】また、この有機EL素子は、基板としてフィルム状金属基板を用いているため、従来のガラス基板を用いた有機EL素子と比較して大幅に軽量化される。

【0009】そして、この有機EL素子は、フィルム状金属基板を用いているため、フィルム状金属基板が有する可撓性により有機EL素子自体も優れた可撓性を有するものとされる。そして、有機EL素子は、可撓性を有することにより、この有機EL素子を用いて種々の機器を構成した場合、例えばディスプレイ等を構成した場合において、丸めて収納することが可能となるなど、種々の使用形態に対応可能とされる。

【0010】さらに、この有機EL素子は、ガラス基板に比べて落下等の衝撃に対する耐衝撃性に優れるフィルム状金属基板を用いているため、耐衝撃性に優れたものとされる。

【0011】また、この有機EL素子では、当該有機EL素子を構成する構造体が基板上に直接成膜されて素子を形成している。したがって、この有機EL素子は、素子の厚みが薄いものとされる。そして、有機EL素子の厚みが薄くなることにより、有機EL素子を用いて機器を構成する際に機器の小型化が可能とされ、機器構成の自由度が大きくなる。

【0012】また、有機EL素子自体の厚みが薄くされることにより、有機EL素子の可撓性がさらに良好なものとされ、この有機EL素子を用いて種々の機器を構成した場合の使用形態がさらに広がる。

【0013】そして、この有機EL素子では、多層薄膜が基板上に直接成膜されるため、有機EL素子作製の工程が簡便なものとされ、生産効率に優れたものとされる。

【0014】本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下、有機EL表示装置と呼ぶ。）は、画面部と当該画面部を駆動する回路部とを備え、画面部はフィルム状金属基板上に直接形成された有機エレクトロルミネッセンス素子と当該有機エレクトロルミネッセンス素子と回路部とを接続する配線とを有し、巻回収納可能とされてなることを特徴とするものである。

【0015】本発明に係る有機EL表示装置は、その画面部が可撓性を有するフィルム状金属基板上に形成された有機EL素子を備えて構成されている。したがって、画面部は、可撓性を有することとなり、この可撓性により画面部は巻回収納が可能とされる。

【0016】また、この有機EL表示装置では、画面部を構成する有機EL素子が基板上に直接成膜されて素子を形成している。したがって、この有機EL素子は、素子の厚みが薄いものとされる。そして、有機EL素子の厚みが薄くなることにより、画面部の厚みを薄くすることができるため、種々の使用形態に対応することが可

能となる。

【0017】そして、この有機EL表示装置では、有機EL素子を構成する際に多層薄膜が基板上に直接成膜されるため、製造工程が簡便なものとされ、生産効率に優れたものとされる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用した有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機EL素子と呼ぶ。）について図面を参照して詳説する。

【0019】図1は、本発明を適用した有機EL素子の一構成例を示した要部断面図である。

【0020】有機EL素子1は、フィルム状金属基板2と、フィルム状金属基板2上に形成された絶縁層3と、絶縁層3上に形成された陰極である第1電極4と、第1電極4上に形成された有機EL層10と、有機EL層10上に形成された陽極である第2電極8と、第2電極8上に形成された保護層9とを備えて構成される。

【0021】フィルム状金属基板2は、有機EL素子1の支持体となるものであり、このフィルム状金属基板2上有機EL素子1を構成する各層が形成される。この有機EL素子1では、基板としてフィルム状金属基板2を用いることを特徴とする。

【0022】この有機EL素子1では、基板としてフィルム状金属基板2を用いているため、酸素や水蒸気等が基板を透過することを防止することができる。すなわち、この有機EL素子1では、基板としてフィルム状金属基板2を用いているため、有機EL素子1の外部の酸素や水蒸気等が基板を透過して有機EL素子1内に侵入することを防止することができる。有機EL素子では、有機EL素子の外部から酸素や水蒸気等が有機EL素子内に侵入すると、これらにより有機EL素子を構成する各層、特に有機EL層が劣化してしまう。しかしながら、この有機EL素子1では基板としてフィルム状金属基板2を用いることにより基板を透過して酸素や水蒸気等が有機EL素子1内に侵入することが防止されるため、外部から基板を透過して侵入した酸素や水蒸気等により、有機EL素子1を構成する各層、特に有機EL層10が劣化することを防止することができる。したがって、この有機EL素子1は、有機EL素子1内の劣化に起因した発光特性や耐久性の劣化が防止され、発光特性に優れ、また、耐久性に優れた有機EL素子1とされる。

【0023】また、この有機EL素子1では、基板としてフィルム状金属基板2を用いているため、従来のガラス基板を用いた有機EL素子に比べて、大幅に軽量化される。これにより、当該有機EL素子1を用いて種々の機器を構成した場合、例えば大型ディスプレイ等を構成した場合においても、機器を軽量化することが可能となるため、機器設計の自由度を大きくすることが可能とされる。

【0024】そして、この有機EL素子1では、基板として良好な可撓性を有するフィルム状金属基板2を用いているため、有機EL素子1自体も可撓性を備えることとなる。すなわち、この有機EL素子1では、基板としてフィルム状金属基板2を用いているため、従来のガラス板等を基板として用いた場合と異なり、フィルム状金属基板2自体の有する可撓性により有機EL素子1を良好な可撓性を有するものとすることができます。そして、この有機EL素子1は、基板としてフィルム状金属基板2を用いることにより良好な可撓性を有するものとされるため、当該有機EL素子1を用いて種々の機器を構成した場合、例えばディスプレイ等を構成した場合において、丸めて収納することが可能となるなど種々の使用形態をとることが可能となる。

【0025】さらに、フィルム状金属基板2は、ガラス基板のような脆性を示すことがない。したがって、このようなフィルム状金属基板2を用いた有機EL素子1は、従来のガラス基板を用いた有機EL素子と比較して、落下等、外部からの衝撃により割れ易い、すなわち、壊れ易いということがなく、外部からの衝撃に対する耐衝撃性を大幅に向上させることができる。

【0026】フィルム状金属基板2に用いる材料としては、例えばステンレス、Fe、Al、Ni、Co、Cuやこれらの合金等、常温・常圧においてフィルム状態とすることが可能な金属であれば何れの金属も用いることができる。

【0027】ここで、フィルム状金属基板2の厚みは、 $50\mu\text{m}$ 以上 $500\mu\text{m}$ 以下とすることが好ましい。これは、フィルム状金属基板2の厚みを $50\mu\text{m}$ 未満とした場合には、フィルム状金属基板2自体が十分な平坦性を保持することが難しいため、有機EL素子1を構成した際に、有機EL素子1の良好な平坦性を維持することが困難になる虞があるからである。また、フィルム状金属基板2の厚みを $500\mu\text{m}$ よりも厚くした場合には、フィルム状金属基板2自体を自由に曲げることが困難になる、すなわちフィルム状金属基板2自体の可撓性が乏しくなるため、有機EL素子1を構成した際に、有機EL素子1の可撓性が悪くなるからである。

【0028】絶縁層3は、フィルム状金属基板2上に直接形成されており、フィルム状金属基板2と陰極である第1電極4とを絶縁するものである。この有機EL素子1では、基板としてフィルム状金属基板2を用いているため、フィルム状金属基板2と陰極である第1電極4とを絶縁しないと、フィルム状金属基板2と陰極である第1電極4とが短絡してしまう虞がある。また、この有機EL素子1では、基板としてフィルム状金属基板2を用いているため、フィルム状金属基板2と陰極である第1電極4とを絶縁しないと、有機EL素子1を複数形成することにより機器を構成した場合等においてフィルム状金属基板2により陰極である第1電極4同士が短絡して

しまう虞がある。したがって、これらの理由から、フィルム状金属基板2と陰極である第1電極4とを絶縁することが必要となる。

【0029】そこで、この有機EL素子1では、フィルム状金属基板2と陰極である第1電極4との間に絶縁層3を設けることによって、フィルム状金属基板2と陰極である第1電極4とが絶縁されているため、フィルム状金属基板2と陰極である第1電極4とが短絡すること、また、複数の有機EL素子1により機器を構成した場合等においてフィルム状金属基板2により陰極である第1電極4同士が短絡することが防止される。

【0030】絶縁層3に用いる材料としては、SiNやAlN等の窒化物、SiO<sub>2</sub>やAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>等の酸化物、有機系高分子材料等を用いることができる。その中でも、特に酸素を含有しない窒化物を用いることが好ましい。酸素を含有しない窒化物を絶縁層3の材料として用いることにより、絶縁層3内の酸素が有機EL素子1内に拡散する虞が皆無とることができ、絶縁層3内から有機EL素子1内に酸素が拡散し、有機EL素子1を構成する各層、特に有機EL層10を劣化させることを防止することができる。

【0031】また、絶縁層3の厚みは、例えば $500\text{nm}$ 程度とすることが好ましい。絶縁層3の厚みが、 $500\text{nm}$ よりも大幅に薄い場合には、フィルム状金属基板2と陰極である第1電極4とを確実に絶縁することができない虞があり、その場合、フィルム状金属基板2と陰極である第1電極4とが短絡してしまう虞があるからである。また、絶縁層3の厚みが、 $500\text{nm}$ よりも大幅に厚い場合には、絶縁層3の平坦性が悪くなり、絶縁層3上に形成される有機EL素子1の各層の平坦性も同様に悪くなる。その結果、有機EL素子1自体の平坦性が悪くなり、この有機EL素子1の平坦性の悪さに起因して有機EL素子1の特性が劣化する虞があるからである。

【0032】陰極である第1電極4に用いる陰極材料としては、効率良く電子を注入するために、電極材料の真空準位からの仕事関数が小さい金属を用いるのが好ましい。

【0033】具体的には、アルミニウム、インジウム、マグネシウム、銀、カルシウム、バリウムリチウム等の仕事関数が小さい金属を単体で用いても良く、またこれらの金属を他の金属との合金として安定性を高めて使用しても良い。

【0034】有機EL層は、電子輸送層と5、発光層6と、正孔輸送層7とを備えて構成され、これら各層がこの順で陰極である第1電極4上に形成されてなる。

【0035】電子輸送層5は、陰極である第1電極4から注入された電子を発光層6まで輸送する。電子輸送層5の材料として使用可能な材料としては、キノリン、ペリレン、ビススチリル、ピラジン、又はこれらの誘導体

が挙げられる。

【0036】具体的には、8-ヒドロキシキノリンアルミニウム、アントラセン、ナフタリン、フェナントレン、ビレン、クリセン、ペリレン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、又はこれらの誘導体等が挙げられる。

【0037】発光層6では、電子と正孔が結合して、その結合エネルギーが光として放射される。図1においては、発光層6が独立して設けられているが、正孔輸送層7と発光層6とを兼ねた正孔輸送性発光層や、電子輸送層5と発光層6とを兼ねた電子輸送性発光層を用いることもできる。正孔輸送性発光層を用いた場合には、陽極から正孔輸送性発光層に注入された正孔が電子輸送層によって閉じこめられるため、再結合効率が向上する。また、電子輸送性発光層を用いた場合には、陰極から電子輸送性発光層に注入された電子が電子輸送性発光層に閉じこめられるため、正孔輸送性発光層を用いた場合と同様に再結合効率が向上する。

【0038】発光層6の材料としては、電圧印加時に陽極側から正孔を、また、陰極側から電子を注入できること、注入された電荷、すなわち正孔及び電子を移動させ、正孔と電子が再結合する場を提供できること、発光効率が高いこと、等の条件を満たしている例えば低分子蛍光色素、蛍光性の高分子、金属錯体等の有機材料を使用することができる。

【0039】このような材料としては、例えばアントラセン、ナフタリン、フェナントレン、ビレン、クリセン、ペリレン、ブタジエン、クマリン、アクリジン、スチルベン、トリス(8-キノリノラト)アルミニウム錯体、ビス(ベンゾキノリノラト)ペリリウム錯体、トリ(ジベンゾイルメチル)フェナントロリンユーロピウム錯体、ジトルイルビニルビフェニル等を挙げることができる。

【0040】正孔輸送層7は、陽極である第2電極8から注入された正孔を発光層まで輸送する。正孔輸送材料として使用可能な材料としては、ベンジン、スチリルアミン、トリフェニルメタン、ポルフィリン、トリアゾール、イミダゾール、オキサジアゾール、ポリアリールアルカン、フェニレンジアミン、アリールアミン、オキサゾール、アントラセン、フルオレノン、ヒドラゾン、スチルベン、又はこれらの誘導体、並びにポリシラン系化合物、ビニルカルバゾール系化合物、チオフェン系化合物、アニリン系化合物等の複素環式共役系のモノマー、オリゴマー、ポリマー等が挙げられる。

【0041】具体的には、 $\alpha$ -ナフチルフェニルジアミン、ポルフィリン、金属テトラフェニルポルフィリン、金属ナフタロシアニン、4, 4', 4''-トリメチルトリフェニルアミン、4, 4', 4''-トリス(3-メチルフェニルフェニルアミノ)トリフェニルアミン)トリフェニルアミン、N, N, N', N'-テトラキス(p-

トリル) p-フェニレンジアミン、N, N, N', N'-テトラフェニル4, 4'-ジアミノビフェニル、N-フェニルカルバゾール、4-ジ-p-トリルアミノスチルベン、ポリ(パラフェニレンビニレン)、ポリ(チオフェンビニレン)、ポリ(2, 2'-チエニルビロール)等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0042】陽極である第2電極8に用いる陽極材料としては、効率良くホールを注入するために電極材料の真空準位からの仕事関数が大きく、また、陽極側から有機電界発光を取り出せるように、透光性を有する材料を用いるのが好ましい。

【0043】具体的には、ITO、SnO<sub>2</sub>、ZnO等が挙げられる。特に、生産性、制御性の観点からは、ITO(Indium Tin Oxide)を好ましく用いることができる。

【0044】しかしながら、陽極材料が酸素やインジウムを含んでいる場合、これらの酸素やインジウムが有機EL層10と陽極との界面から有機EL層10中に侵入・拡散する虞がある。そして、酸素やインジウムが有機EL層10中に侵入・拡散した場合、この酸素やインジウムにより有機EL層10が劣化し、これに起因して発光特性の低下や耐久性の低下が生じる虞がある。したがって、陽極を構成する陽極材料中には、極力、酸素やインジウムが含まれていないことがより好ましい。

【0045】このような条件を満たす陽極材料としては、窒化物を好適に用いることができる。ここで、窒化物とは、酸素やインジウムを含まない窒素化合物をいう。

【0046】陽極材料として窒化物を用いることにより、陽極材料中に酸素やインジウムが存在しないため、上述したように、陽極材料中の酸素やインジウムが有機EL層10と陽極との界面から有機EL層10中に侵入・拡散する虞がない。そして、陽極材料中の酸素やインジウムが有機EL層10に侵入・拡散して、有機EL層10を劣化させるという現象が生じないため、この有機EL層10の劣化に起因して、発光特性の低下や耐久性の低下が生じることがない。すなわち、陽極材料として窒化物を用いることにより、陽極材料中の酸素やインジウムに起因して発光特性の低下や耐久性の低下が生じることが無くなるため、発光特性及び耐久性に優れた有機EL素子を実現することができる。

【0047】このような陽極材料として用いることができる窒化物としては、例えばTiNが挙げられが、これに限定されることはなく、電極材料の真空準位からの仕事関数が大きく、透光性を有する材料であれば何れの材料も用いることが可能である。

【0048】ここで、上述したTiNを陽極として用いる場合には、TiNの厚みは、3 μm以上10 μm以下とすることが好ましい。これは、TiNの厚みが3 μm

未満の場合、厚みが薄すぎるために陽極として十分に機能しなくなるからである。また、TiNの厚みが10μmよりも厚い場合には、可視光の透過率が悪くなり、実用に適さなくなるからである。

【0049】保護層9は、有機EL素子1の駆動の信頼性を確保するため、また、有機EL素子1の劣化を防止するために、有機EL素子1を封止し、酸素や水分を遮断する作用をするものである。保護層9に用いられる材料としては、気密性を保つことが可能であり、また、発光層6で発生した発光が透過可能な金属単体、若しくはその合金等を適宜選択して用いることができる。

【0050】具体的には、アルミニウム、金、クロム、ニオブ、タンタル、チタン、酸化シリコン等を挙げることができる。

【0051】また、上述した有機EL素子1を構成する各層は、それぞれが複数層からなる積層構造とされていても良い。

【0052】以上のように構成された有機EL素子1は、上述したように基板としてフィルム状金属基板2を用いているため、酸素や水蒸気等が基板を透過することを防止することができる。すなわち、この有機EL素子1では、基板としてフィルム状金属基板2を用いているため、有機EL素子1の外部の酸素や水蒸気等が基板を透過して有機EL素子1内に侵入することを防止することができる。したがって、この有機EL素子1は、有機EL素子1内の劣化に起因した発光特性や耐久性の劣化が防止され、発光特性に優れ、また、耐久性に優れた有機EL素子とされる。

【0053】また、この有機EL素子1では、基板としてフィルム状金属基板2を用いているため、従来のガラス基板を用いた有機EL素子に比べて、大幅に軽量化することができる。これにより、当該有機EL素子1を用いて種々の機器を構成した場合、例えば大型ディスプレイ等を構成した場合においても、機器を軽量化することが可能となるため、機器設計の自由度を大きくすることが可能となる。

【0054】また、この有機EL素子1は、基板として良好な可撓性を有するフィルム状金属基板2を用いているため、有機EL素子1自体も良好な可撓性を有するものとされる。したがって、この有機EL素子1は、当該有機EL素子1を用いて種々の機器を構成した場合、例えばディスプレイ等を構成した場合において、種々の使用形態に対応可能とされる。

【0055】そして、この有機EL素子1は、基板として落下等の衝撃に対する耐衝撃性に優れるフィルム状金属基板2を用いているため、耐衝撃性を大幅に向上させることができる。

【0056】さらに、この有機EL素子1は、フィルム状金属基板2上に上述した各層が直接成膜されることにより形成されているため、生産性に優れたものとされ

る。すなわち、この有機EL素子1では、有機EL素子1を構成する各層は、フィルム状金属基板2以外の他の基板やシート等の上に形成された後、フィルム状金属基板2上に配されるのではなく、フィルム状金属基板2上に直接上述した各層を成膜して形成されるため、生産工程が簡便であり、生産効率の良いものとされている。また、この有機EL素子1は、フィルム状金属基板2上に上述した各層が直接成膜されるため、フィルム状金属基板2以外に他の支持体等を使用することができなく、コスト的にも優れたものとされる。

【0057】以上のように構成された有機EL素子1は、陰極である第1電極4と陽極である第2電極8との間に直流電圧を選択的に印可することにより、陽極である第2電極8から注入された正孔が正孔輸送層7を経て、また陰極である第1電極4から注入された電子が電子輸送層5を経て移動し、それぞれ発光層6に到達する。その結果、発光層においては、電子と正孔との再結合が生じ、ここから所定の波長で発光が生じる。また、発光層6の材料を選択することにより、R、G、Bの三色を発光するフルカラー用、マルチカラー用の有機EL素子とすることができる。この有機EL素子1は、例えばディスプレイ用として用いることができるが、その他にも光源等としても使用可能であり、種々の光学的用途等に用いることが可能である。

【0058】以上のように構成された有機EL素子1は、例えば次のようにして作製することができる。

【0059】まず、基板として例えば厚み50μmのステンレスからなるフィルム状金属基板2を準備し、このフィルム状金属基板2の主面上に絶縁層3として例えばSiO<sub>2</sub>膜を真空蒸着法により成膜する。

【0060】次に、上記のように形成された絶縁層3上に、陰極である第1電極4として例えばAlTi膜を100nmの厚みにスパッタリングにより成膜する。

【0061】次に、上述した陰極である第1電極上4に、有機EL層10を形成する。有機EL層10は、電子輸送層5、発光層6、及び正孔輸送層7をこの順に真空蒸着法により成膜することで形成する。ここで、電子輸送層5は、例えばAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>を成膜することにより形成する。また、発光層6は、例えばα-NPDを成膜することにより形成する。そして、正孔輸送層7は、例えばm-MTDATAを成膜することにより形成する。そして、有機EL層10の厚みは、例えば150nmとする。

【0062】さらに、上記のように形成された有機EL層10上に、陽極である第2電極8として例えばTiN膜を10nmの厚みに反応性DCスパッタリングにより成膜する。

【0063】最後に、上記において形成した各層を覆うように例えばSiNからなる厚み1000nmの保護層9をスパッタリングにより形成することにより有機EL

素子1を作製することができる。

【0064】次に、本発明を適用した有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下、有機EL表示装置と呼ぶ。）について説明する。

【0065】図2及び図3は、本発明を適用した有機EL表示装置の構成を示した概略斜視図である。図2は、この有機EL表示装置11を使用する状態、すなわち画面に表示を行う状態を示している。そして、図3は、この有機EL表示装置11を収納した状態を示している。この有機EL表示装置11は、画面部12と、画面部12の一側端部に配され、画面部12の駆動制御を行う駆動回路、有機EL表示装置11全体に電源を供給する電源回路、表示信号を受信する信号処理回路等が収納された回路収納部13と、回路収納部13を略中心としてそのまわりに配され、画面部12を収納する円筒状の画面収納部14とを備えて構成されている。

【0066】画面部12は、可撓性を有する基板上有機EL素子が多数形成されて構成された画素部21と、各有機EL素子を駆動するために各有機EL素子と各駆動回路とを接続し、縦配線22と横配線23とからなる配線27が配された配線部28とを備えている。図4に、この有機EL表示装置11を使用する状態、すなわち、画面部12が収納部より引き出された状態の平面図を示す。回路収納部13は、図4においては図示されていないが、画面収納部14の中心部に画面収納部14の長手方向と平行に収納されている。また、ここでは、説明の便宜上、画面部12における回路収納部13と対向した辺を第1の辺24、回路収納部13及び第1の辺24と直交する2つの辺をそれぞれ第2の辺25、及び第3の辺26と呼ぶこととする。

【0067】画素部21は、有機EL素子をマトリックス状に多数配列することにより形成されている。ここで、この有機EL表示装置11では、有機EL表示として、上述した有機EL素子1を用いている。図5に有機EL素子の構成を示す要部斜視図を示す。すなわち、この画素部21は、図5に示すようにフィルム状金属基板2上に絶縁層3が設けられ、その上にストライプ状（帯状）に陰極である第1電極4が複数設けられ、その上に電子輸送層5と発光層6と正孔輸送層7とが積層されてなるシート状の有機EL層10が設けられている。そして、さらに陰極である第1電極4と直交するようにしてストライプ状（帯状）の陽極である第2電極8が複数設けられ、その上に保護層9が設けられて構成されたもので、陰極である第1電極4と陽極である第2電極8とが交差する位置に有機EL素子1が形成されている。

【0068】画素部21は、上述したような有機EL素子1により構成されており、有機EL素子1の基板としてフィルム状金属基板2を用いているため、酸素や水蒸気等が基板を透過することを防止することができる。すなわち、この有機EL素子1では、基板としてフィルム

状金属基板2を用いているため、有機EL素子1の外部の酸素や水蒸気等が基板を透過して有機EL素子1内に侵入することを防止することができる。有機EL素子では、有機EL素子の外部から酸素や水蒸気等が有機EL素子内に侵入すると、これらにより有機EL素子を構成する各層、特に有機EL層が劣化してしまう。しかしながら、この有機EL素子1では基板としてフィルム状金属基板2を用いることにより基板を透過して酸素や水蒸気等が有機EL素子1内に侵入することが防止されるため、外部から基板を透過して侵入した酸素や水蒸気等により、有機EL素子1を構成する各層、特に有機EL層10が劣化することを防止することができる。したがって、画素部21は、画素部21を構成する有機EL素子1内の劣化に起因した発光特性や耐久性の劣化が防止され、発光特性に優れ、また、耐久性に優れた画素部とされる。

【0069】また、この画素部21は、画素部21を構成する有機EL素子1の基板としてフィルム状金属基板2を用いているため、従来のガラス基板を用いた有機EL素子を用いた場合と比較して大幅に軽量化される。

【0070】そして、この画素部21は、画素部21を構成する有機EL素子1の基板として良好な可撓性を有するフィルム状金属基板2を用いているため、有機EL素子1自体も良好な可撓性を有するものとされる。そして、この有機EL素子1の可撓性により画素部21に可撓性を付加することが可能となり、本発明に係る有機EL表示装置11の特徴である画面部12の巻回収納が可能される。

【0071】さらに、この画素部21は、画素部21を構成する有機EL素子1の基板として落下等の衝撃に対する耐衝撃性に優れるフィルム状金属基板2を用いているため、耐衝撃性を大幅に向上させることができる。そのため、有機EL表示装置11の耐衝撃性を大幅に向上させることが可能とされる。

【0072】また、画素部21では、フィルム状金属基板2上に有機EL素子1を構成する各層が直接成膜されることにより形成されているため、生産性に優れたものとされる。すなわち、この画素部21では、有機EL素子1を構成する各層が、フィルム状金属基板2以外の他の基板やシート等の上に形成された後、フィルム状金属基板2上に配されるのではなく、フィルム状金属基板2上に直接上述した各層を成膜して形成されるため、生産工程が簡便であり、生産効率の良いものとされている。また、この画素部21では、有機EL素子1がフィルム状金属基板2上に有機EL素子1を構成する各層が直接成膜されるため、フィルム状金属基板2以外に他の支持体等を使用することなく、コスト的に優れたものとされる。

【0073】以上のように構成された画素部21は、有機EL素子1の陰極である第1電極4と陽極である第2

電極8との間に直流電圧を選択的に印可することにより、陰極である第1電極4から注入された電子が電子輸送層5を経て、また陽極である第2電極8から注入された正孔が正孔輸送層7を経て移動し、それぞれ発光層6に到達する。その結果、発光層6においては、電子と正孔との再結合が生じ、ここから所定の波長で発光が生じる。また、発光層6の材料を選択することにより、R、G、Bの三色を発光するフルカラー用、マルチカラー用の画素部とすることができる。

【0074】配線部28は、有機EL素子1の陰極である第1電極4とから引き出された縦配線22と、陽極である第2電極8から引き出された横配線23との2種類の配線により構成された配線27が配されている。

【0075】縦配線22は、陽極である第2電極8より引き出され、画素部21上において回路収納部13と直交する方向、すなわち、回路収納部13と第1の辺24とに略垂直な方向に配されている。そして、縦配線22は、図4に示すように、画素部21からそのまま直線状に回路収納部13まで配され、各有機EL素子1と輝度信号回路(図示せず)とを接続している。

【0076】また、横配線23は、陰極である第1電極4より引き出され、画素部21上において回路収納部13と平行な方向、すなわち、第2の辺25と第3の辺26とに略垂直な方向に引き出され、回路収納部13まで配される。すなわち、横配線23は、まず、画面部12上において第2の辺25又は第3の辺26側の画素部21から外れた位置に陰極である第1電極4より引き出され、さらに縦配線22と平行な方向に屈曲させられることにより、直線状に回路収納部13まで配され、各有機EL素子1と走査回路(図示せず)とを接続している。

【0077】図4では、横配線23は、第2の辺25側と第3の辺26側との両方向に引き出されている。このように画素部21を画素部を画面部の第1の辺24と平行な方向において、略中心部に配置し、横配線23を第2の辺25側と第3の辺26側との両方向に引き出すことにより、画素部21を画面部12の第1の辺24と平行な方向において、略中心部に配置することができる。また、画素部21の位置を画面部12の第1の辺24と平行な方向において調整したい場合は、画素部21を所望の位置に配置し、第2の辺25側と第3の辺26側とで画素部21からの横配線23の引き出し長さを調整すれば良い。そして、横配線23は、必ずしも第2の辺25側と第3の辺26側との両方向に引き出す必要はなく、画素部21を画面部12の第1の辺24と平行な方向において第2の辺25側又は第3の辺26側の一方に偏った配置とする場合には、画素部21を所望の位置に配置し、横配線23を第2の辺25側又は第3の辺26側のどちらか一方のみに引き出せば良い。

【0078】また、縦配線22及び横配線23の材料としては、例えばAu、Cr、Al、Cu等の比抵抗率が

低く、安定性に優れた材料が挙げられる。

【0079】以上のように構成された画面部12は、画面部12の基板と、画素部21の基板、すなわち画素部21を構成する有機EL素子1の基板とは兼用されており、可撓性を有する基板が用いられている。画面部12の基板として、可撓性を有する基板を用いることにより、画面部12に可撓性を付与することが可能となる。そして、画面部12に可撓性が付与されることにより、画面部12を折曲して巻回すことが可能とされ、その結果、画面部12を巻回収納することが可能とされる。

【0080】このような可撓性を有し、且つ、画面部12の基板として十分な機械的強度及び巻回すための十分な曲げ強度を有するものとして、有機EL表示装置11ではフィルム状金属基板を用いている。フィルム状金属基板は、良好な可撓性を有し、且つ画面部12の基板としても十分な機械的強度及び巻回すための十分な曲げ強度を有するため、この主面上に有機EL素子や配線等を配することにより、画面部12に可撓性を付与することができ、画面部12を折曲して巻回すことを可能とするため、画面部12を巻回収納可能とすることができる。

【0081】したがって、可撓性を有する基板を用いることにより、従来のガラス基板を用いた場合には、不可能であった画面部12の巻回収納が可能とされる。そして、従来のガラス基板を用いた場合には、有機EL表示装置11の平面上の大きさ、すなわち、画面部12と平行な面においての大きさは、ほぼ画面部12の大きさにより決まってしまっていた。これは、画面部12の基板として、ガラス基板を用いているため、ガラス基板の特性上、画面部12に可撓性を付与することができなかつた。すなわち、画面部12が可撓性を有していないため、画面部12を折り畳んだり、巻回したりして画面部12の面積を縮小することができなかつた。

【0082】しかしながら、この有機EL表示装置11では、画面部12の基板として可撓性を有する基板を用いているため、画面部12を巻回し、画面部12の面積を縮小することができる。その結果、画面部12全体を収納することができる。

【0083】回路収納部13は、画面部12の一側端部に配され、有機EL素子の輝度の制御を行う輝度信号回路や有機EL素子の走査駆動を制御する走査回路等の画面部12の駆動制御を行なう駆動回路、有機EL表示装置11全体に電源を供給する電源回路、表示信号を受信する信号処理回路等が収納されている。また、回路収納部13は、回路類を回路収納ケースで覆うことにより構成されている。回路収納ケースは、回路類を保護し、また、画面部12を巻回収納する際の軸となるものである。回路収納ケースの形状は、円筒形とされることが好ましい。これは、画面部12を巻回収納する際に、画面部12表面に傷を付けたり、不均一な応力がかからない

ようにするためである。また、画面部12を巻回収納する際の軸としての機能を考慮した場合、回路収納ケース31の直径又は太さは、画面部12の基板の材質、機械的強度等を考慮して所定の寸法とすることが好ましい。

【0084】画面収納部14は、画面部12を巻回収納する部分であり、図3に示すように回路収納ケースを略中心として回路収納ケースを覆うように円筒状の画面収納ケース31を配することにより構成されている。ここで、画面収納ケースには、図6に示すように、その長手方向に沿って画面部12の厚みよりもやや大とされた幅を有する開口部32が設けられている。当該開口部32を設けることにより、画面部12を収納又は引き出す場合には、この開口部32より画面部12が出入可能とされる。

【0085】そして、画面部12の回路収納部13が設けられた辺と対向する一辺、すなわち第1の辺24の端部には、図7に示すように画面収納ケース32に設けられた開口部31の幅よりもやや大とされた幅を有するストッパー33を設けておく。画面部12の回路収納部13が設けられた辺と対向する一辺、すなわち第1の辺24の端部にストッパー33を設けることにより、画面部12が全て画面収納ケース31に入り込んでしまい。画面部12が引き出せなくなる不具合を防止することができる。図8にストッパー33を備えた有機EL表示装置11を巻回収納した状態の斜視図を示す。ストッパー33は、画面部12の回路収納部13が設けられた辺と対向する一辺、すなわち第1の辺24の端部全域に設ける必要はなく、画面部12を巻回収納した際に、画面部12全体が画面収納ケース31に入り込むことを防止することができる大きさで設けられれば良い。

【0086】また、本発明においては、画面収納ケース31の形状は円筒状に限定されることはない。有機EL表示装置を巻回収納した際に、机上等に載置したときの安定性を考慮した場合には、外周部に少なくとも平坦な一平面を有する形状とされれば良く、例えば立方体とされても良い。

【0087】ここで、画面部12を巻回収納する方法としては、例えば回路収納ケースの長手方向の両端を画面収納ケース31の長手方向の両端から突出するように構成し、この突出した回路収納ケースの両端を回転させることにより画面部12を画面収納ケース31内に巻回収納するようすれば良い。そして、画面部12を画面収納ケース31から引き出すときは、画面部12の回路収納部13が設けられた辺と対向する一辺、すなわち第1の辺24の端部に設けられたストッパー33又は画面収納ケース31から突出している画面部12の一側端部を持ち、引っ張れば良い。

【0088】また、上記においては、手動で画面部12を巻回収納する場合について説明したが、画面収納ケース31内に、画面部12巻き取り機構を備えて、自動で

画面部12を巻回収納するようにしても良い。

【0089】また、上記においては、有機EL表示装置11が画面収納ケース31を備えて、画面部12が画面収納ケース31内に収納される場合について説明したが、本発明に係る有機EL表示装置は、必ずしも画面収納ケースを備えてる必要はない。

【0090】すなわち、例えば、画面収納ケースを設げずに、回路収納ケースを軸として画面部12を巻回収納しても良い。この場合は、画面部12の一平面、すなわち、画面部において画像等が表示される主面とは反対側の主面に、保護シートを配しておくことが好ましい。保護シートを配することにより、巻回収納した際に画面部12に傷等が付くことを防止することができる。また、撥水性を有する保護シートを用いることにより、巻回収納した際に有機EL表示装置を外部の水分から保護することができる。

【0091】また、画面収納ケースを設けない場合には、画面部12を巻回収納した状態に保持する手段を設けることが好ましい。例えば、単にバンド等により巻回収納した画面部12が広がらないようにしてても良い。また、巻回収納した際に、最外周に位置する画面部12の所定の位置とそれに対応する位置とを、図9に示すようにマジックテープ（登録商標）34により係止するようにも良いし、図10に示すようにホック35により掛止するようにも良い。また、有機EL表示装置を巻回収納した状態で、図11に示すように、その長手方向の両端面を覆うようにキャップ36をはめることにより画面部12を巻回収納した状態に保持しても良い。このようにキャップ36をはめることにより、画面部12を巻回収納した状態に保持するとともに、巻回収納された有機EL表示装置11の長手方向の両端面を保護することができる。

【0092】以上のように構成された有機EL表示装置11は、走査回路及び輝度信号回路によって陰極である第1電極4と陽極である第2電極8との交差位置における有機EL層10に時系列に信号電圧を印加することにより有機EL層10が発光することにより所定の画像を表示する。

【0093】以上のように構成された有機EL表示装置11は、画面部12が可撓性を有することにより巻回収納可能とされる。すなわち、有機EL表示装置11は、画面部12が巻回収納可能とされるため、有機EL表示装置自体の大きさを回路収納部13と略同等の大きさとすることが可能となり、有機EL表示装置の収納性・携帯性に優れた有機EL表示装置とされる。そして、この有機EL表示装置11においては、画面を大型化した場合においても、回路収納部13と略同等の大きさに巻回収納することが可能とされるため、画面の大型化が可能であり、且つ収納性・携帯性に優れた有機EL表示装置とされる。

【0094】また、上述した有機EL表示装置11において、画素部21は図12に示すように構成されても良い。図12は、有機EL表示装置11に形成する有機EL素子1の他の例である。図12に示す画素部21は、フィルム状金属基板2上に絶縁層3が設けられ、その上にストライプ状(帯状)の陰極である第1電極4が設けられ、その上に電子輸送層5と発光層6と正孔輸送層7とからなるストライプ状の有機EL層10a、10b、10c陰極である第1電極4と直交した状態に設けられ、さらにこれらのストライプ状(帯状)の有機EL層10a、10b、10c上に、それぞれと略同寸法を有するストライプ状(帯状)の陽極である第2電極8が設けられた構成となっている。ここで、有機EL層10a、10b、10cは、それぞれ、赤(R)、緑(G)、青(B)に対応する発光特性を有しており、これにより画素部21は、フルカラー又はマルチカラーの表示が可能となる。

【0095】以上のように構成された有機EL表示装置11は、例えば以下のようにして作製することができる。

【0096】まず、フィルム状金属基板41上に、絶縁材料を塗布して絶縁層42を形成する。

【0097】次に、絶縁層42上に陰極である第1電極43膜を成膜し、これをバターニングすることにより図13に示すようなストライプ状の陰極、すなわち第1電極43を形成する。

【0098】次に、上記において形成したストライプ状の第1電極43を覆った状態に第1電極43上に絶縁材料を塗布して絶縁膜を成膜し、さらにこれをバターニングすることにより図14に示すように、陰極である第1電極43上に開口部44を有する絶縁層45を形成する。

【0099】次に、真空蒸着法により陰極である第1電極43上の全面に有機EL層用の有機材料を成膜し、これにより図15に示すように絶縁層45上を覆うとともに、上述した開口部44内においては、陰極である第1電極43上面に当接する有機EL層46を形成する。ここで、有機EL層46は、例えば電子輸送層、発光層、及び正孔輸送層をこの順に真空蒸着により成膜することにより形成する。

【0100】その後、有機EL層46をマスクを用いてバターニングし、図16に示すように陽極に直交するストライプ状の陽極である第2電極47、及び有機EL層46を積層した状態で並列して形成する。そして、陽極である第2電極47を覆って絶縁層等を形成することにより有機EL素子を用いた画面部を得ることができる。

【0101】次いで、上記において作製した画面部の所定の一側端部、具体的には、陰極である第1電極43が形作るストライプと平行な一辺の側端部に例えば輝度信号回路、走査回路、電源回路等の回路を上述した一辺に

沿って配置する。

【0102】次いで、各有機EL素子と各回路との接続に関して説明する。ここで、図4における配線部28には、図17に示すようにマスクによるバターニングにより予め配線27、すなわち縦配線22及び横配線23が形成されており、上記において陰極である第1電極43を形成することにより、陰極である第1電極43と縦配線22とはつながった状態とされている。

【0103】また、上記において絶縁層45、有機EL層46を形成した後に、陽極である第2電極47を形成するが、陽極である第2電極47は図18に示すように横配線23と重なる部分ができるように画素部21よりやや広い領域においてマスクによりバターニングし形成する。このことにより、予め形成された横配線23と陽極である第2電極47が接合される。このようにして、陰極である第1電極43から縦配線22を、陽極である第2電極47から横配線23を引き出す。

【0104】次いで、上記において形成した縦配線22を例えば輝度信号回路に、また、横配線23を例えば走査回路に接続することにより、各有機ELと回路とを接続することができる。

【0105】次いで、輝度信号回路や走査回路等の回路類を回路収納ケースで覆う。

【0106】最後に、回路収納ケースを略中心として回路収納ケースを覆うように円筒状の画面収納ケースを取り付けることにより、図2に示すような有機EL表示装置11を得ることができる。

【0107】

【発明の効果】本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス素子(以下有機EL素子と呼ぶ。)は、基板上に、第1電極と有機化合物からなる発光材料を有する有機エレクトロルミネッセンス層と第2電極とをこの順で備え、基板がフィルム状金属基板であり、第2電極が透光性を有する電極であり、第1電極と有機エレクトロルミネッセンス層と第2電極とを備える構造体が基板上に直接形成されてなる。

【0108】本発明に係る有機EL素子は、基板として金属フィルムが用いられているため、酸素や水蒸気等が基板を透過して有機EL素子内に侵入・拡散することにより有機EL素子内部が劣化することを防止することができる。これにより、この有機EL素子では、基板を透過した酸素や水蒸気等による有機EL素子内の劣化に起因した発光特性や耐久性の劣化が防止され、発光特性及び耐久性を向上させることができるものである。

【0109】また、本発明に係る有機EL素子は、基板としてフィルム状金属基板を用いているため、従来のガラス基板を用いた有機EL素子と比較して大幅に軽量化することが可能であり、当該有機EL素子を用いて種々の機器を構成した場合において、機器を軽量化することが可能となるため、機器設計の自由度を大きくすること

ができる。

【0110】また、本発明に係る有機EL素子は、可撓性を有する基板であるフィルム状金属基板を用いているため、良好な可撓性を有するものとされ、当該有機EL素子を用いて種々の機器を構成した場合において、丸めて収納することが可能となるなど種々の使用形態をとることが可能となる。

【0111】また、本発明に係る有機EL素子は、落下等の衝撃に対する耐衝撃性に優れるフィルム状金属基板を用いているため、耐衝撃性を大幅に向上させることができるものとされる。

【0112】そして、本発明に係る有機EL素子では、当該有機EL素子を構成する構造体が基板上に直接成膜されて素子を形成しているため、素子の厚みが薄いものとされ、当該有機EL素子を用いて機器を構成する際に機器の小型化が可能となるため機器構成の自由度を大きくすることができる。

【0113】さらに、本発明に係る有機EL素子では、多層薄膜が基板上に直接成膜されて素子が形成されているため、有機EL素子作製の工程が簡便なものとされ、生産効率に優れたものとされる。

【0114】また、本発明に係る有機エレクトロルミネッセンス表示装置（以下、有機EL表示装置と呼ぶ。）は、画面部と当該画面部を駆動する回路部とを備え、画面部は、フィルム状金属基板上に形成された有機エレクトロルミネッセンス素子と当該有機エレクトロルミネッセンス素子と上記回路部とを接続する配線とを有し、巻回収納可能とされてなるものである。

【0115】本発明に係る有機EL表示装置は、その画面部が、上述した本発明に係る有機EL素子であり、可撓性を有するフィルム状金属基板上に形成された有機EL素子を備えて構成されている。これにより、画面部は、可撓性を有することとなり、この可撓性により画面部は巻回収納することが可能となる。

【0116】また、本発明に係る有機EL表示装置は、上述した本発明に係る有機EL素子を備えていることより、軽量、且つ、発光特性及び耐久性に優れたものとされる。

【0117】そして、この有機EL表示装置では、画面部を構成する有機EL素子が基板上に直接成膜されて素子を形成している。したがって、この有機EL素子は、素子の厚みが薄いものとされる。そして、有機EL素子の厚みが薄くなることにより、画面部の厚みを薄くすることができるため、この有機EL表示装置は種々の使用形態に対応することが可能となる。

【0118】さらに、この有機EL表示装置では、有機EL素子を構成する際に多層薄膜が基板上に直接成膜されるため、製造工程が簡便なものとされ、生産効率に優れたものとされる。

【0119】したがって、本発明によれば、良好な可撓

性を備え、且つ発光特性及び耐久性に優れた有機EL素子及び有機EL表示装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した有機EL素子の一構成例を示す縦断面図である。

【図2】本発明を適用した有機EL表示装置を使用する状態を示した概略斜視図である。

【図3】本発明を適用した有機EL表示装置を巻回収納した状態を示す概略斜視図である。

【図4】本発明を適用した有機EL表示装置の画面部が収納部より引き出された状態を示す平面図である。

【図5】本発明を適用した有機EL表示装置に備えられた有機EL素子の構成を示す要部斜視図である。

【図6】本発明を適用した有機EL表示装置に備えられた画面収納ケースの斜視図である。

【図7】本発明を適用した有機EL表示装置の画面部の一側端部にストッパーが配された状態を示す斜視図である。

【図8】画面部の一側端部にストッパーが配された本発明を適用した有機EL表示装置を巻回収納した状態を示す斜視図である。

【図9】本発明を適用した有機EL表示装置を巻回収納した状態に保持する手段としてマジックテープを配した状態を示す斜視図である。

【図10】本発明を適用した有機EL表示装置を巻回収納した状態に保持する手段としてホックを配した状態を示す斜視図である。

【図11】本発明を適用した有機EL表示装置を巻回収納した状態に保持する手段としてキャップを配した状態を示す斜視図である。

【図12】有機EL素子の一構成例を示す要部斜視図である。

【図13】本発明を適用した有機EL表示装置の製造工程を示す縦断面図である。

【図14】本発明を適用した有機EL表示装置の製造工程を示す縦断面図である。

【図15】本発明を適用した有機EL表示装置の製造工程を示す縦断面図である。

【図16】本発明を適用した有機EL表示装置の製造工程を示す縦断面図である。

【図17】本発明を適用した有機EL表示装置の製造工程を示す平面図である。

【図18】本発明を適用した有機EL表示装置の製造工程を示す平面図である。

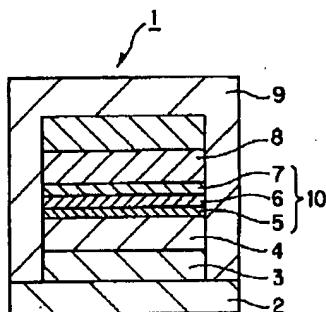
#### 【符号の説明】

- 1 有機EL素子、2 フィルム状金属基板、3 絶縁層、4 第1電極、5 電子輸送層、6 発光層、7 正孔輸送層、8 第2電極、9 保護層、10 有機EL層、11 有機EL表示装置、12 画面部、13 回路収

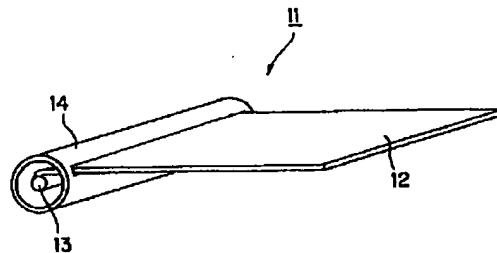
納部、14画面収納部、21 画素部、22 縦配線、  
23 横配線、31 画面収納ケース、32 開口部、

33 スッパー、34 マジックテープ、35 ホック、  
36 キャップ

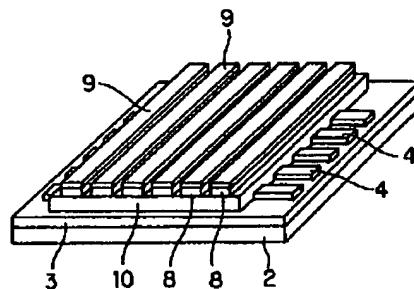
【図1】



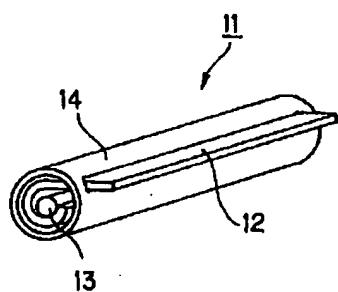
【図2】



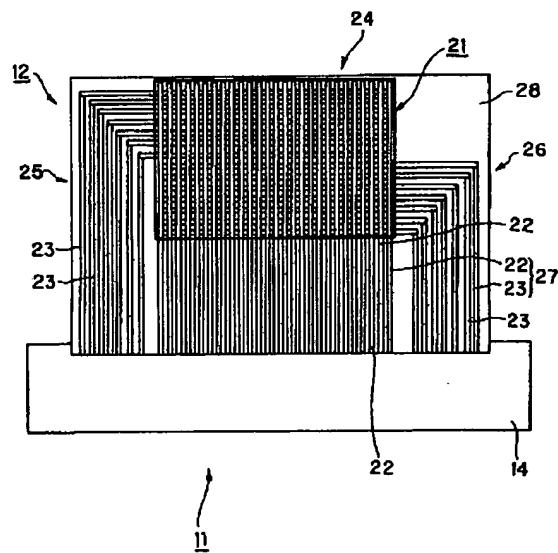
【図5】



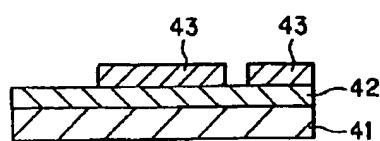
【図3】



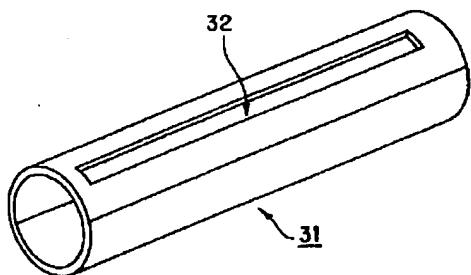
【図4】



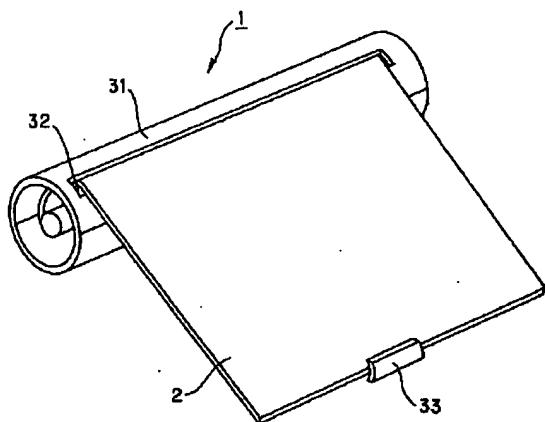
【図13】



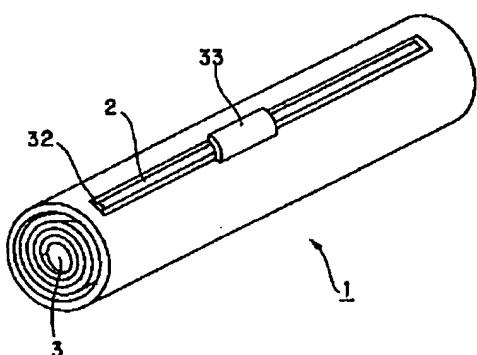
【図6】



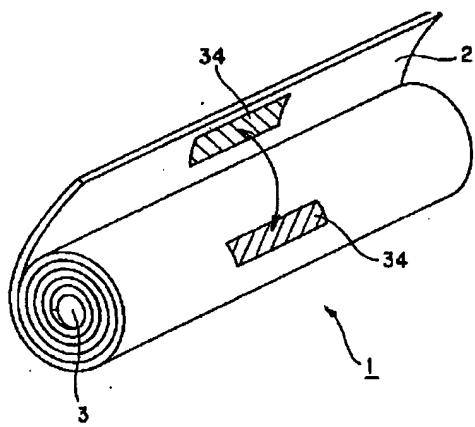
【図7】



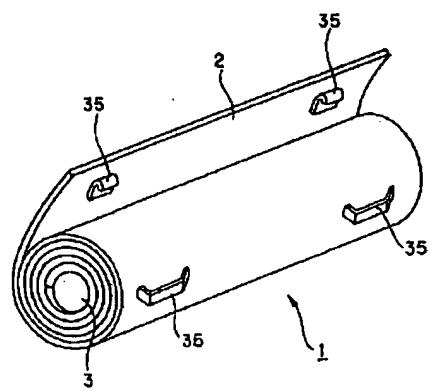
【図8】



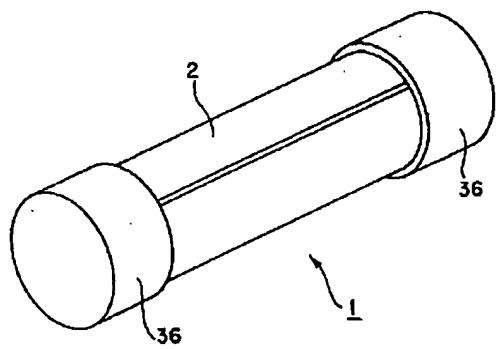
【図9】



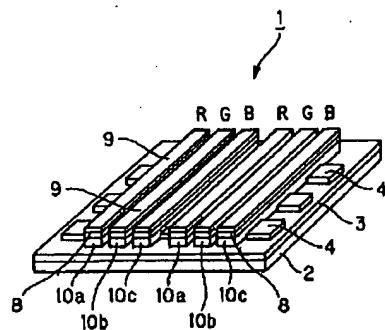
【図10】



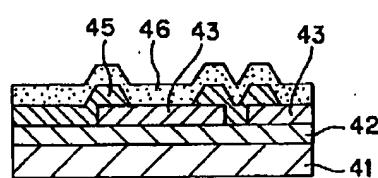
【図11】



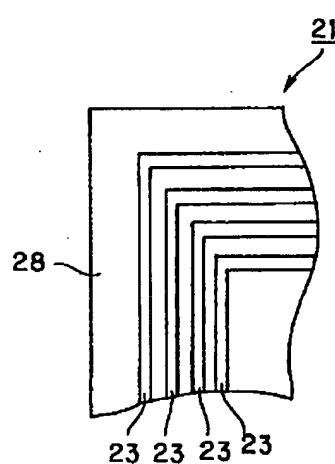
【図12】



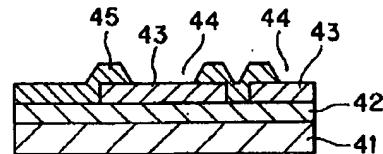
【図15】



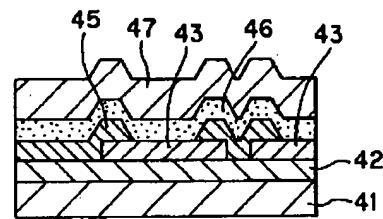
【図17】



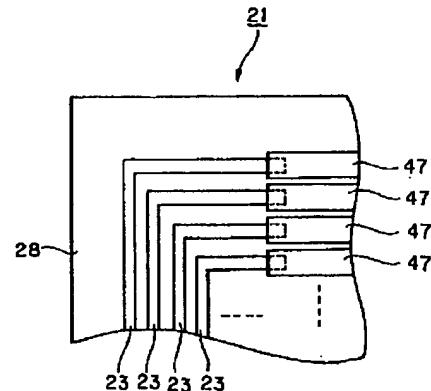
【図14】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

(72)発明者 大迫 純一  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

Fターム(参考) 3K007 AB00 AB11 AB18 BA06 BA07  
CA04 CA06 CB01 DA01 DB03  
EA01 EB00 FA02